

INJECTION MOULDING

Publication number: FR2265527

Publication date: 1975-10-24

Inventor:

Applicant: ICI LTD (GB)

Classification:

- international: **B29C33/12; B29C44/04; B29C45/14; B29C70/70; B60R19/02; B29C45/00; B29C33/12; B29C44/02; B29C45/14; B29C70/00; B60R19/02; B29C45/00;**
(IPC1-7): B29F1/10; B60R19/02

- european: B29C33/12B; B29C44/04K; B29C45/14C; B29C45/14R; B29C70/70; B60R19/02

Application number: FR19750009876 19750328

Priority number(s): GB19740014282 19740401

Also published as:



JP50138053 (A)

GB1510300 (A)

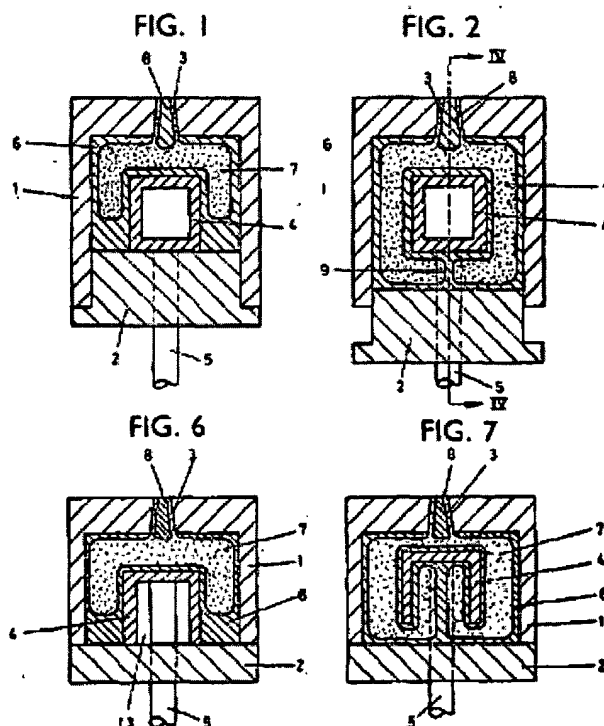
DE2514243 (A1)

Report a data error here

Abstract not available for FR2265527

Abstract of corresponding document: **GB1510300**

1510300 Injection moulding; locating inserts
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES Ltd 1 July 1975 [1 April 1974 18 March 1975] 14282/74 and 11185/75 Heading B5A An injection moulded plastics article containing an encapsulated rigid insert 4 is made by placing the insert against the mould face of a first mould member 2, injecting plastics material through an opposed mould face in a second mould member 1, and effecting relative movement between the insert 4 and the first mould face while maintaining the insert supported by spaced pins 5 passing through the first mould member 2 so that the plastics material flows into the space so formed between the insert and the first mould face thereby encapsulating the insert. The movement between the insert and the mould face is produced by moving either the first mould member 2 (Figs. 1, 2) or the pins 5 (Figs. 6 and 7), or both (not shown). Non-foaming plastics material may be used but preferably it is foamable so that it will fill the space occupied by the pins 5 when they are withdrawn. The foamable material may be sandwiched between non-foam layers in the manner disclosed in Specification 1,156,217. The injection pressure may be high enough to prevent foaming during injection, the foam expanding only when the mould cavity is enlarged by movement of the first mould member 2 or by an insert 4 which contains a cavity 13 (Fig. 6). Wooden or hollow or T-section metal inserts may be encapsulated in polyurethane, P.V.C., or polypropylene to form window frames, furniture or car bumpers. Two of the pins 5 may be attached to the insert in a



THIS PAGE BLANK (USPTO)

bumper to form means of attachment to a
vehicle.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(1) N° de publication :

2 265 527

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 09876

(54)

Procédé de moulage par injection.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). **B 29 F 1/10; B 60 R 19/02.**

(22)

Date de dépôt **28 mars 1975, à 14 h 25 mn.**

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 1er avril 1974,
n. 14.282/1974 au nom de la demanderesse.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande **B.O.P.I. — «Listes» n. 43 du 24-10-1975.**

(71)

Déposant : Société dite : **IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED**, résidant en
Grande-Bretagne.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : **Cabinet Pruvost, 31, boulevard Gutenberg, 93190 Livry-Gargan.**

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne le moulage par injection des matières plastiques.

Pour de nombreuses applications, par exemple pour la production de pièces de mobilier, de pare-chocs de véhicules automobiles et de châssis de fenêtres, il est désirable de réaliser un objet moulé comprenant un noyau qui est enrobé ou noyé en principe complètement dans une matière plastique. Le noyau, qui peut être en métal, fournit la résistance mécanique et la rigidité à l'objet, tandis que la matière plastique peut protéger ce noyau contre la corrosion et peut fournir une surface attrayante et (ou) une couche d'amortissement tout autour du noyau.

On a déjà proposé de réaliser des objets en positionnant un noyau dans un moule au moyen de doigts ou tiges de support et en injectant une matière plastique pouvant être moulée par injection dans l'espace ménagé entre le noyau et les parois de la cavité. On a constaté au cours de ce procédé qu'aux pressions élevées nécessaires pour effectuer l'injection, le noyau peut se déplacer et (ou) être déformé pendant l'injection.

Le but de l'invention est de créer un procédé permettant de réduire ou de supprimer ces difficultés.

L'invention est matérialisée en conséquence dans un procédé pour la production d'un objet comportant un noyau rigide enrobé ou noyé sensiblement en totalité dans une matière plastique, consistant

- i)- à disposer le noyau dans une cavité de moule délimitée par les faces opposées d'au moins deux parties de moule, en principe toute la longueur du noyau étant supportée contre une face délimitant la cavité appartenant à l'une des parties de ce moule,
- ii)- à injecter une matière plastique moulable par injection à l'état fluide dans la cavité du moule à travers au moins un canal d'injection ménagé dans une face délimitant la cavité appartenant à une seconde partie du moule, cette face de la seconde partie du moule étant opposée à la face de la première partie du moule, de sorte que cette cavité de moule, sauf la partie du volume de ladite cavité du moule entourée par le noyau placé contre ladite face de la première partie, est remplie de matière plastique,
- iii)- alors que la matière plastique est encore à l'état fluide, à assurer un déplacement relatif entre le noyau et la face précitée de la première partie du moule, de sorte que ce noyau est

écarté de sa position de support par rapport à cette face de cette première partie du moule, tout en maintenant ledit noyau dans une condition de support au moyen de doigts ou tiges espacés traversant ladite face de la première partie du moule et déplaçables par rapport à celle-ci, la matière plastique subissant alors un écoulement pour pénétrer dans l'espace ménagé entre le noyau et cette face de la première partie du moule, en entourant ou enrobant ainsi en principe complètement le noyau, et iv)- à permettre ensuite la solidification de la matière plastique.

La face de la partie du moule qui supporte le noyau pendant l'injection de la matière plastique sera dénommée ici "face de support du moule".

Suivant un mode de mise en oeuvre de l'invention, le déplacement relatif entre le noyau et la face de support du moule augmente le volume de la cavité pouvant être occupée par la matière plastique à partir du volume de la cavité de moule rempli par la matière plastique avant que ce déplacement relatif n'ait lieu. Au cours d'un tel procédé, il est nécessaire qu'au moins une partie de la matière plastique injectée dans la cavité soit une matière plastique pouvant être transformée en mousse, contenant un agent d'expansion ou porophore, et soit injectée à une température supérieure à la température d'activation de cet agent porophore, de telle sorte que la matière pouvant être transformée en mousse puisse subir une expansion pour remplir le volume augmenté de la cavité du moule.

Quand le déplacement relatif précité augmente le volume de la cavité pouvant être occupé par la matière plastique, il n'est pas nécessaire d'injecter uniquement une matière pouvant être transformée en mousse. Ainsi, une matière non transformable en mousse, suivie d'une matière transformable en mousse, peut être injectée. De cette manière, comme décrit dans le brevet britannique 1 156 217, on peut former autour de la matière transformable en mousse une pellicule non cellulaire. Si désiré, une autre injection de matière non transformable en mousse peut avoir lieu après l'injection de la matière transformable en mousse, de sorte que la pellicule non cellulaire entoure en principe totalement la matière transformable en mousse.

La quantité de matière transformable en mousse injectée est de préférence suffisante pour que la cavité du moule remplie

par la matière plastique avant d'assurer le déplacement relatif entre le noyau et la face de support du moule soit remplie sans qu'il se produise de formation de mousse notable.

Une manière permettant d'obtenir une augmentation du volume de la cavité pouvant être occupé par la matière plastique consiste à assurer un déplacement relatif entre la face de support du moule et la face de la seconde partie du moule, c'est-à-dire celle à travers laquelle la matière plastique est injectée. Ainsi, le déplacement relatif entre le noyau et la face de support du moule peut être assuré en rappelant en arrière la première partie du moule par rapport aux doigts ou tiges de support et à la seconde partie du moule.

La première partie du moule peut être rappelée en arrière simplement en réduisant la force, par exemple la pression de serrage, exercée sur elle pour la maintenir en position de "fermeture", de sorte que la pression d'expansion de la matière transformable en mousse provoque ce déplacement vers l'arrière ou recul.

Suivant une variante, la première partie du moule peut être déplacée positivement pour être amenée à sa position de rappel en arrière.

Des doigts ou tiges de support sont prévus de façon telle que la face de support du moule soit déplaçable par rapport à ces doigts. Les doigts précités, qui sont disposés à des intervalles donnés, supportent le noyau lorsque le déplacement relatif entre le noyau et la face de support du moule se produit. Quand la face de support du moule supporte le noyau, c'est-à-dire pendant l'injection de la matière plastique, les extrémités de ces doigts ou tiges se trouvent de préférence à l'affleurement de la face de support du moule. Toutefois, si le noyau présente une ou plusieurs dépressions de telle sorte que seuls ses bords soient supportés par la face de support du moule, les doigts ou tiges peuvent s'étendre au-delà de cette face de support du moule et prendre appui contre la partie en retrait du noyau.

Suivant un autre mode de mise en oeuvre de l'invention, après l'injection de la matière plastique, les doigts ou tiges de support peuvent être déplacés vers la face de la seconde partie du moule, c'est-à-dire vers la face du moule à travers laquelle la matière plastique a été injectée, ces doigts ou tiges attaquant alors le noyau en écartant celui-ci de la face de sup-

port du moule. De cette matière, on peut utiliser un trajet d'écoulement plus large entre le noyau et la face de la seconde partie du moule pendant l'injection de la ou des matières plastiques, cette largeur étant proportionnelle à l'épaisseur de la matière plastique d'enrobage du noyau dans l'objet terminé.

Selon cette variante de mise en oeuvre de l'invention, la face de support du moule n'a pas besoin de pouvoir être rappelée en arrière par rapport à la face de la seconde partie du moule et une matière plastique pouvant être transformée en mousse n'a pas besoin d'être utilisée.

Toutefois, on comprendra qu'une combinaison des deux techniques est possible. Ainsi, les doigts ou tiges de support peuvent déplacer le noyau vers la face opposée du moule avant le rappel en arrière de la face de support du moule, ou bien simultanément à ce mouvement de rappel. Ce déplacement du noyau peut faciliter l'écoulement de la matière plastique transformable en mousse entre le noyau et la face de support du moule.

Si désiré, les doigts ou tiges de support peuvent être rappelés en arrière, de préférence jusqu'à ce qu'ils se trouvent à l'affleurement de la face de support du moule quand la matière plastique s'est écoulée au moins partiellement dans l'espace ménagé entre le noyau et la face de support du moule, de sorte que cette matière plastique peut pénétrer dans les espaces laissés vides par ces doigts ou tiges. Il est nécessaire, dans ce cas, que le rappel en arrière des doigts ou tiges soit retardé jusqu'à ce que la matière plastique ait pénétré dans l'espace ménagé entre le noyau et la face de support du moule et se soit solidifiée à un degré tel qu'elle supporte le noyau pendant la solidification ultérieure de la matière plastique. Toutefois, le rappel en arrière des doigts ou tiges se produit avant que la matière plastique ne se soit solidifiée à un degré tel qu'elle ne puisse plus subir d'écoulement.

Quand le déplacement relatif entre le noyau et la face de support du moule est provoqué par un déplacement de ce noyau vers la face de la seconde partie du moule, c'est-à-dire vers la face à travers laquelle la matière plastique a été injectée, par exemple par déplacement des doigts ou tiges de support en prise avec le noyau vers la face de la seconde partie du moule, ces doigts ou tiges de support peuvent être rappelés en arrière quand la matière plastique a pénétré par écoulement entre le noyau et

la face de support du moule, et afin de compenser l'augmentation de volume de la cavité qui résulte du rappel en arrière des doigts ou tiges, l'ensemble du volume de la cavité peut être diminué ou réduit en déplaçant au moins une partie du moule vers
5 une autre partie du moule délimitant cette cavité du moulage, ce qui provoque la pénétration par écoulement de la matière plastique partiellement solidifiée, mais pouvant encore s'écouler, jusque dans les espaces laissés libres par les doigts ou tiges.

Quand la matière plastique injectée comprend une matière
10 transformable en mousse, la réduction du volume de la cavité par un déplacement d'une ou plusieurs parties du moule n'est pas nécessaire, étant donné que la transformation en mousse de la matière plastique provoque la pénétration par écoulement de la matière plastique partiellement solidifiée, mais pouvant encore
15 s'écouler, jusque dans les espaces laissés vides par les doigts ou tiges.

Dans certains cas, il n'est pas nécessaire ou désirable d'enrober complètement le noyau, par exemple dans les positions correspondant aux doigts ou tiges de support, étant donné qu'il
20 peut être désirable d'utiliser ces positions comme points de fixation auxquels le noyau est fixé sur une autre pièce ou un autre organe dans un ensemble manufacturé. Dans un tel cas, les doigts ou tiges de support peuvent être solidaires du noyau, ou bien fixés sur celui-ci, et peuvent être placés, pendant l'opération de moulage, dans des dépressions de la partie du moule
25 qui comporte la face de support de ce moule. Suivant une variante, les trous produits par l'enlèvement de l'objet moulé par rapport à la cavité du moule et par les doigts ou tiges de support peuvent être utilisés pour accéder au noyau, afin de fixer ce
30 noyau sur une autre pièce ou un autre organe dans un ensemble manufacturé.

La position du ou des canaux d'injection à travers lesquels la matière plastique est injectée dans la cavité du moule se trouve dans la face de la seconde partie du moule opposée à
35 la face de support du moule, de sorte que la pression de la matière plastique injectée et remplissant la cavité du moule maintient fermement le noyau contre cette face de support du moule. Pour autant que cela soit possible, il est préférable d'établir un trajet d'écoulement symétrique autour du noyau, pour réduire
40 la possibilité de déplacement latéral et de déformation de ce

noyau par rapport à la face de support du moule.

On comprendra qu'une ligne de soudure va tendre à apparaître dans l'objet terminé, dans la partie de cet objet qui se trouve entre la face de support du moule et le noyau. Toutefois, une telle ligne de soudure peut être généralement admise, ou réduite au minimum par une conception convenable du moule.

Le noyau est de préférence en métal, par exemple en acier, bien que d'autres matériaux, comme le bois ou les matières plastiques, puissent être utilisés, à condition qu'ils présentent une forme suffisamment stable aux températures et pressions intervenant pendant le procédé de moulage par injection. Le noyau peut, si désiré, être creux, et ce peut être par exemple un tube métallique, mais ici encore il doit avoir une résistance mécanique suffisante pour s'opposer aux déformations sous l'effet des pressions d'injection utilisées.

On peut utiliser comme matières pouvant être moulées par injection une grande diversité de matières plastiques.

Ainsi, on peut utiliser n'importe quelle matière plastique pouvant être moulée par injection. De telles matières sont les compositions à base de résine synthétique, qui peuvent être injectées dans une cavité de moule alors qu'elles sont à l'état de liquide visqueux, et dont on peut ensuite provoquer la solidification dans la cavité du moule. Ainsi, des compositions contenant des polymères thermoplastiques synthétiques qui se solidifient par refroidissement peuvent être utilisées, et elles peuvent être injectées sous la forme de charges en fusion visqueuses, leur solidification étant rendue possible dans la cavité du moule par refroidissement. Suivant une variante, on peut utiliser des compositions contenant des polymères thermodurcissables synthétiques, qui peuvent être injectés dans la cavité du moule sous forme de liquide visqueux et dont la solidification est ensuite provoquée par réticulation à l'intérieur de la cavité. D'une façon générale, les compositions thermodurcissables sont réticulées par chauffage.

Quand on utilise une matière transformable en mousse, la matière plastique contenant un agent d'expansion ou porophore est injectée à une température supérieure à la température d'activation de ce porophore. Dans le cas d'un porophore décomposable par la chaleur, la matière transformable en mousse est injectée à une température supérieure à la température de décomposition,

tandis que si le poropore est un gaz ou un liquide, la matière transformable en mousse est injectée à une température telle qu'elle forme une mousse dans le moule quand la pression exercée sur elle est réduite, par exemple quand on assure l'augmentation
5 de volume de la cavité du moule. Des exemples d'agents d'expansion ou de porophores convenables sont donnés dans les brevets des Etats Unis d'Amérique n° 3 751 534 et 3 793 415.

Quand on utilise un procédé d'injection séquentiel, en injectant par exemple d'abord une matière non transformable en
10 mousse, puis une matière transformable en mousse, la résine synthétique des deux matières peut être la même, ou bien ce peut être une résine différente.

A titre d'exemples de matières thermoplastiques moulables par injection convenables, on peut se reporter au brevet des
15 Etats Unis d'Amérique n° 3 793 415.

On comprendra que l'utilisation à laquelle l'objet est destiné va déterminer la nature de la matière plastique ou de la combinaison de matières utilisée. Ainsi, quand il est désirable de réaliser par exemple un accoudoir de meuble garni d'un coussin ou d'un rembourrage, on peut utiliser une mousse de polyuréthane souple ou bien une mousse de poly(chlorure de vinyle), éventuellement munie d'une pellicule non cellulaire de matière
20 similaire. Dans le cas de pare-chocs de véhicules, des mousses de polyuréthane conviennent particulièrement bien, et le noyau associé à la mousse par laquelle il est enrobé peut, si désiré, être entouré ultérieurement par une enveloppe profilée constituée par un film de polyuréthane. Dans le cas de cadres ou châssis de fenêtres, un profilé métallique rectangulaire creux ou en
25 forme de T, noyé dans du poly(chlorure de vinyle) ou du polypropylène, peut être utilisé.

La description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, donnés à titre non limitatif, permettra de mieux comprendre l'invention.

La Fig. 1 est une vue en coupe transversale à travers un
35 moule après l'injection des matières plastiques.

La Fig. 2 est une vue analogue à la Fig. 1, mais après rappel en arrière de la partie du moule formant la face de support du moule.

La Fig. 3 est une vue analogue aux Fig. 1 et 2, mais après
40 rappel en arrière ou effacement des doigts ou tiges de support.

La Fig. 4 est une vue en coupe par la ligne IV-IV en Fig. 2.

La Fig. 5 est une vue en plan d'un pare-chocs moulé pour véhicule, réalisé par la technique représentée sur les Fig. 1 à 4.

La Fig. 6 est une vue analogue à la Fig. 1, montrant une variante de mise en oeuvre utilisant un moule à détente horizontale et un noyau déplaçable.

La Fig. 7 est une vue analogue à la Fig. 6, mais après déplacement du noyau.

Les Fig. 8 et 9 sont des vues analogues aux Fig. 6 et 7 respectivement, montrant un mode de mise en oeuvre selon lequel on utilise une matière plastique non transformable en mousse.

Si l'on se reporte d'abord au mode de mise en oeuvre représenté sur les Fig. 1 à 5, on voit que la cavité de moule est délimitée par une partie de moule fixe 1 et par une partie de moule mobile 2 montée de façon coulissante dans la précédente. Cette cavité détermine la forme d'un pare-chocs de véhicule. La partie de moule 1 est munie d'un canal de carotte ou canal d'injection 3 à travers lequel des matières plastiques peuvent être injectées. Sur la Fig. 1, un noyau 4 se présente sous la forme d'un élément en acier creux à section en caisson, muni d'extrémités fermées et placé comme montré sur la surface de la partie de moule 2. Cette surface constitue ainsi la face de support du moule. Des doigts ou tiges de support 5, montés de façon coulissante par rapport à la partie de moule 2, sont également prévus, et sur la Fig. 1 leurs extrémités se trouvent à l'affleurement de la face de support du moule. La surface inférieure du noyau 4 est ainsi supportée sur toute sa longueur par la surface de la partie de moule 1 et les doigts ou tiges 5.

Une matière plastique non transformable en mousse 6, suivie d'une matière plastique transformable en mousse 7 contenant un agent d'expansion ou porophore, puis à nouveau une petite quantité 8 de matière plastique non transformable en mousse sont injectées dans la cavité de moule à l'état fluide par le canal d'injection 3. Etant donné que l'injection s'effectue à travers la face du moule qui est opposée à la face de support du moule, la pression d'injection maintient ainsi fermement le noyau 4 contre cette face de support du moule et, de cette façon, le noyau 4 est supporté pendant l'injection d'une manière empêchant

son déplacement et sa déformation. En outre, en donnant à la cavité une forme symétrique, toute tendance à un déplacement latéral peut être évitée.

La quantité de matières plastiques injectée est telle que
5 la cavité du moule soit remplie alors qu'il ne se produit sensiblement pas d'expansion de la matière transformable en mousse, le système correspondant alors à celui représenté sur la Fig. 1. La force de serrage exercée sur la partie du moule 2 est ensuite réduite, avant la solidification des matières plastiques, ce qui
10 en conséquence diminue la pression exercée sur la matière transformable en mousse et permet ainsi l'expansion de celle-ci, en écartant la partie du moule 2 de la face opposée du moule, à travers laquelle les matières plastiques ont été injectées. Toutefois, le noyau demeure supporté par les doigts ou tiges 5 et
15 ne se déplace pas par rapport à la partie du moule 1. La matière plastique transformable en mousse en cours d'expansion provoque ainsi la pénétration par écoulement de la pellicule d'enveloppement en matière non transformable en mousse dans l'espace ménagé entre le noyau 4 et la face de support du moule. Quand une quantité
20 suffisante de matière plastique a pénétré par écoulement dans cet espace (comme indiqué sur les Fig. 2 et 4) et s'est solidifiée à un degré suffisant pour supporter le noyau 4, les doigts ou tiges 5 sont rappelés en arrière comme montré sur la Fig. 3. La matière transformable en mousse en cours d'expansion
25 oblige la matière plastique à s'écouler pour remplir les espaces laissés vides par ces doigts ou tiges. On voit à l'examen des Fig. 2, 3 et 4 qu'une âme en matière non transformable en mousse est produite entre le noyau 4 et la face de support du moule, à l'endroit où les matières plastiques pénétrant par écoulement
30 dans l'espace ménagé entre le noyau 4 et cette face de support du moule, depuis les côtés opposés de ce noyau 4, se rencontrent. Cette âme va provoquer la formation d'une ligne de soudure à la surface du moulage.

Si l'on se reporte au pare-chocs de véhicule visible sur
35 la Fig. 5, on voit que le point d'injection, c'est-à-dire la carotte, est indiqué par la flèche 10. Des positions types des doigts ou tiges de support sont indiquées par les flèches 11 et 12. Afin de pouvoir accéder au noyau pour permettre la fixation du pare-chocs sur la caisse du véhicule, les doigts ou tiges de
40 support qui se trouvent par exemple dans les positions 11 n'ont

pas besoin d'être rappelés en arrière pendant la partie finale de l'opération de moulage. Suivant une variante, les doigts ou tiges qui se trouvent dans ces positions peuvent être solidaires du noyau ou fixés sur lui par boulonnage avant la mise en place du noyau dans la cavité du moule. Ces doigts ou tiges fixés sur le noyau sont ensuite utilisés comme éléments de support pendant l'opération de moulage.

On remarquera qu'à part la position de la carotte, les défauts apparaissant sur le moulage et résultant de la technique de moulage utilisée, par exemple la ligne de soudure et les défauts correspondant aux positions des doigts ou tiges de support, se trouvent sur le côté du moulage qui, généralement, n'est pas visible en service. Le défaut résultant du point d'injection peut être caché au moyen de peinture ou par un revêtement ultérieur, ou bien à l'aide d'un insigne, par exemple d'une plaque minéralogique ou d'un écusson.

Dans le cas des modes de réalisation représentés sur les Fig. 6 et 7, la partie du moule 2 n'est pas déplaçable par rapport à la partie du moule 1 (sauf pour ouvrir le moule en vue de l'extraction du moulage terminé). Le moule est ainsi du type à détente horizontale. Dans ce cas, le noyau 4 est constitué par un profilé à section en U et les extrémités des ailes de ce U reposent sur la face de support du moule, afin de délimiter un espace 13 à l'intérieur du noyau 4 à section en U. Les doigts ou tiges de support 5 s'étendent dans ce cas à travers la partie du moule 2 et soutiennent la base du U. Après injection des matières plastiques comme décrit précédemment de telle sorte que la cavité soit remplie (sauf la partie du volume de la cavité du moule qui est entourée par le noyau reposant contre la face de support du moule, c'est-à-dire le volume du noyau plus le volume de l'espace 13), de préférence sans formation notable de mousse à partir de la matière transformable en mousse 7, les doigts ou tiges 5 sont déplacés vers l'avant à travers la partie du moule 2, en soulevant ainsi le noyau 4 à l'écart de la face de support du moule. Lors du mouvement du noyau, le volume de la cavité pouvant être occupée par la matière plastique est augmenté. Les matières plastiques peuvent alors s'écouler, sous l'effet de la pression exercée par l'agent d'expansion ou le porophore, dans l'espace 13, et la matière transformable en mousse peut prendre ainsi une structure cellulaire.

Le système se trouve alors dans la condition représentée sur la Fig. 7. Comme dans le cas du mode de mise en oeuvre précédent, les doigts ou tiges peuvent être rappelés en arrière, si désiré, quand les matières plastiques se sont solidifiées à un degré suffisant pour supporter le noyau. Toutefois, ici encore, les doigts ou tiges sont de préférence rappelés en arrière alors que les matières plastiques sont encore capables de subir un écoulement pour combler les espaces laissés libres par ces doigts ou tiges.

Suivant le mode de mise en oeuvre représenté sur les Fig. 8 et 9, une technique similaire est adoptée, mais aucun volume additionnel ne résulte du déplacement du noyau. Dans ce cas, seule une matière non transformable en mousse 6 est injectée, et le noyau 4 a dans ce cas la forme d'une barre en T.

On comprendra qu'en fait, dans un tel cas, le volume de la cavité est effectivement réduit lors du déplacement du noyau, par suite de la pénétration des doigts ou tiges 5 dans le volume de la cavité. Cette diminution de volume peut être utilisée pour exercer une pression de refoulement sur la matière plastique, afin de compenser le retrait qui se produit pendant le refroidissement ultérieur. D'une façon générale, dans un tel cas, il n'est pas possible de rappeler ensuite en arrière les doigts ou tiges de support 5.

On comprendra en outre qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser une technique d'injection séquentielle dans les modes de mise en oeuvre correspondant aux Fig. 1 à 7. Ainsi, dans de tels cas, la totalité de la matière plastique injectée peut pouvoir être transformée en mousse. Par ailleurs, dans le cas du mode de mise en oeuvre visible sur les Fig. 8 et 9, une matière transformable en mousse, ou bien une matière non transformable en mousse suivie d'une matière transformable en mousse, peuvent être utilisées au lieu simplement de la matière non transformable en mousse. Dans ce cas, la quantité de matière plastique injectée doit être telle que le degré d'expansion désiré puisse être obtenu avant le déplacement du noyau. On comprendra alors que les doigts ou tiges de support 5 peuvent être rappelés en arrière après le

déplacement du noyau, comme dans le cas des modes de réalisation visibles sur les Fig. 1 à 7.

D'autres modifications peuvent être apportées aux modes de mise en oeuvre décrits, dans le domaine des équivalences techniques, sans s'écarter de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Procédé pour la production d'un objet comportant un noyau rigide enrobé sensiblement en totalité par une matière plastique, selon lequel le noyau est placé dans une cavité de moule délimitée par les faces opposées d'au moins deux parties de moule, une matière plastique moulable par injection est injectée à l'état fluide dans la cavité de moule, de telle sorte que cette cavité de moule sauf la partie du volume de ladite cavité de moule occupée par le noyau soit remplie de matière plastique, puis la matière plastique est solidifiée, caractérisé en ce qu'on dispose le noyau de telle sorte qu'il soit supporté en principe sur la totalité de sa longueur par une face délimitant la cavité de moule appartenant à l'une des parties du moule, et on injecte la matière plastique à travers au moins un canal d'injection ménagé dans une face délimitant la cavité de moule appartenant à une seconde partie du moule, cette face de la seconde partie du moule étant opposée à la face de la première partie du moule, et alors que la matière plastique est encore à l'état fluide, on assure un déplacement relatif entre ce noyau et cette face de la première partie du moule de sorte que le noyau est écarté de sa position de support par rapport à cette face de la première partie du moule, tout en continuant de supporter ce noyau par des doigts ou tiges espacés s'étendant à travers ladite face de la première partie du moule et déplaçables par rapport à celle-ci, de sorte que la matière plastique peut s'écouler jusque dans l'espace ménagé entre le noyau et cette face de la première partie du moule, en entourant ainsi en principe complètement ledit noyau.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on assure ce déplacement relatif entre le noyau et cette face de la première partie du moule en déplaçant les doigts ou tiges par rapport à la face de la première partie du moule, en direction de la face de la seconde partie du moule, les doigts ou tiges venant en prise avec ce noyau.

3.- Procédé suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le déplacement relatif entre le noyau et la face de la première partie du moule augmente le volume de la cavité pouvant être occupé par la matière plastique à partir du volume de cette cavité de moule rempli par la matière plastique avant que l'on ait effectué ce déplacement relatif, et cette matière plastique

comprend une matière plastique transformable en mousse renfermant un agent d'expansion ou poropore, injectée à une température supérieure à la température d'activation du poropore, de sorte que, quand on assure ce déplacement relatif entre le noyau et la face de la première partie du moule, la transformation en mousse de cette matière provoque l'expansion de la matière plastique, pour occuper ce volume de cavité accru.

4.- Procédé suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'on assure ce déplacement relatif entre le noyau et la face de la première partie du moule en rappelant cette première partie de moule en arrière par rapport aux doigts ou tiges de support et par rapport à la seconde partie de moule.

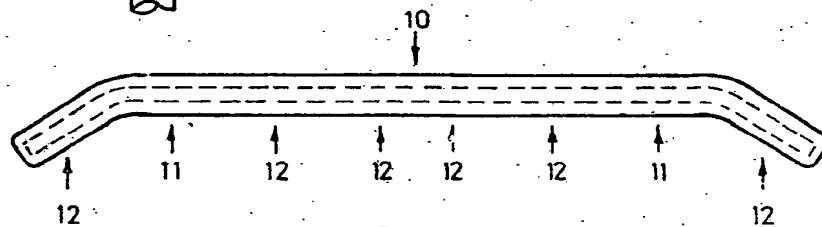
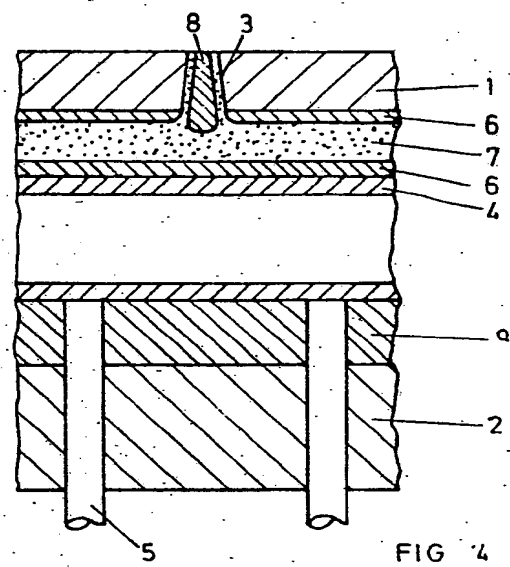
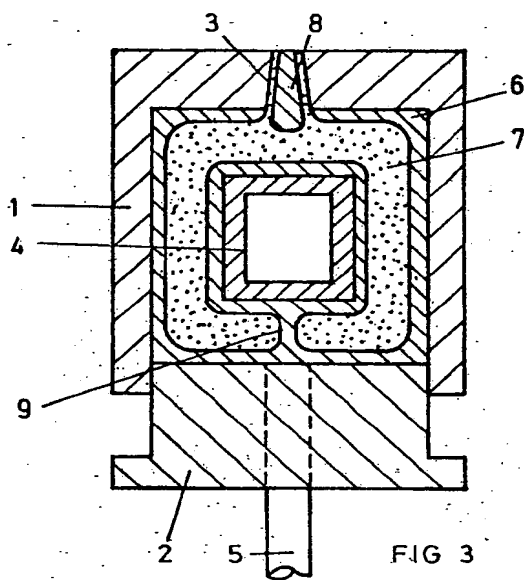
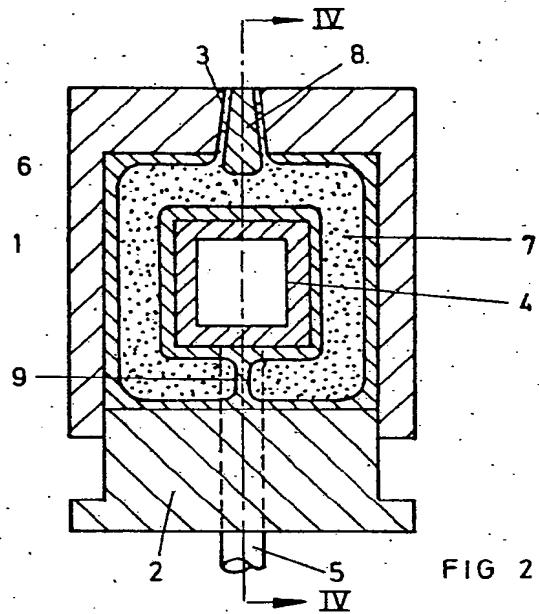
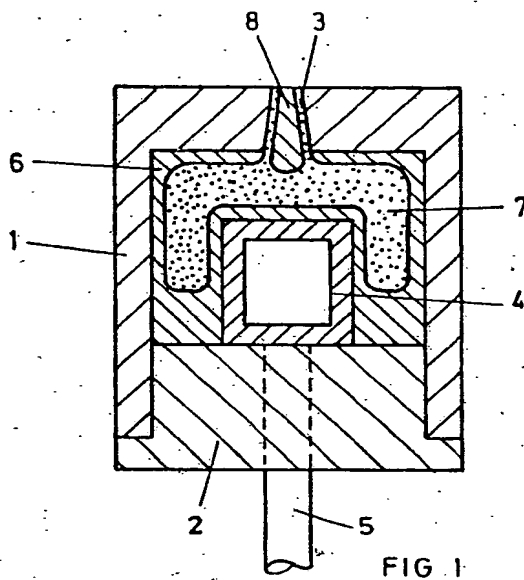
5.- Procédé suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le noyau présente une ou plusieurs dépressions, de sorte que seuls ses bords reposent sur la face de la première partie du moule, les doigts ou tiges s'étendant au-delà de cette face de la première partie du moule et prenant appui contre la partie en retrait du noyau.

6. Procédé suivant l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'on assure le retrait des doigts ou tiges après que la matière plastique s'est écoulée au moins partiellement jusque dans l'espace ménagé entre le noyau et la face de la première partie du moule et se soit solidifiée à un degré tel qu'elle supporte le noyau pendant la solidification ultérieure de la matière plastique, mais avant que cette matière plastique ne soit solidifiée à un degré tel qu'elle ne puisse plus subir d'écoulement, de sorte que la transformation en mousse de la matière plastique provoque la pénétration par écoulement de cette matière plastique partiellement solidifiée, mais encore capable de s'écouler, jusque dans les espaces laissés vides par les doigts ou tiges.

7.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on assure le rappel en arrière des doigts ou tiges après que la matière plastique a pénétré au moins partiellement par écoulement dans l'espace ménagé entre le noyau et la face de cette partie du moule et se soit solidifiée à un degré tel qu'elle supporte le noyau pendant la solidification ultérieure de la matière plastique, mais avant que la matière plastique ne soit solidifiée à un degré tel qu'elle ne subisse plus d'écoulement, et on déplace au moins une partie

de moule pour la rapprocher d'une autre partie de moule, afin de réduire le volume de la cavité du moule pour compenser l'augmentation de volume de cette cavité due au rappel en arrière de ces doigts ou tiges, de sorte que la matière plastique partiellement solidifiée, mais encore capable de subir un écoulement, pénètre par écoulement dans les espaces laissés vides par ces doigts ou tiges.

- 8.- Objets en matière plastique comportant des noyaux entourés en principe complètement par la matière plastique, caractérisés en ce qu'ils sont produits par le procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7.



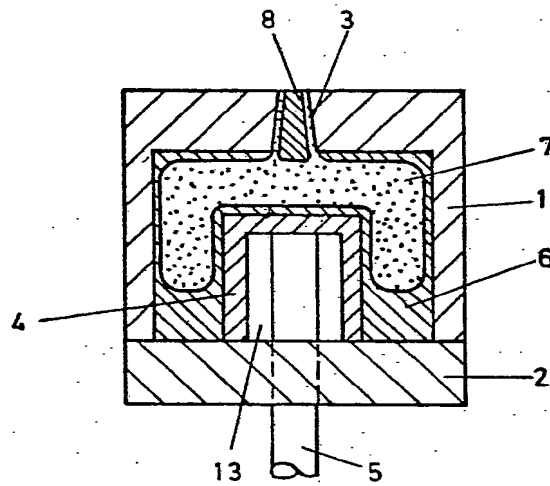


FIG 6

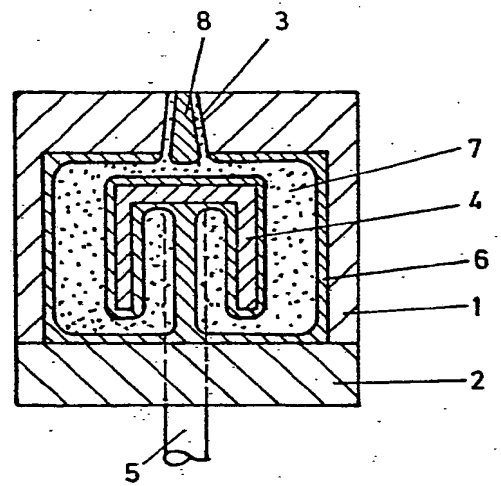


FIG 7

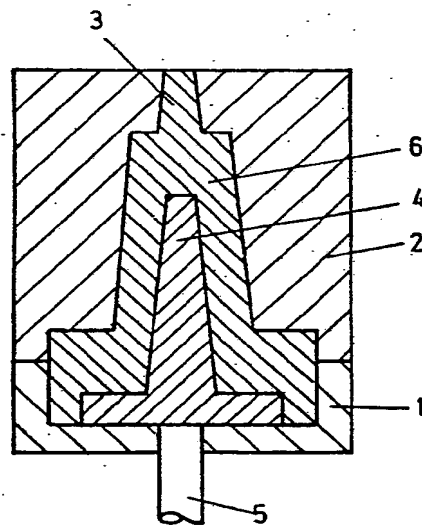


FIG 8

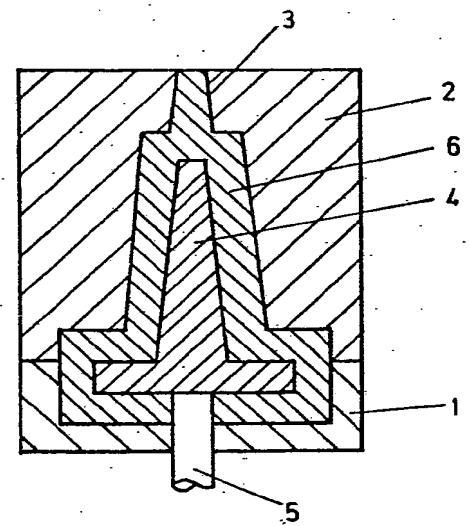


FIG 9

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)